

上 菌 一 郎

(鹿児島農総セ・現中央農研)

【目的】

水田は環境の保全および浄化に貢献する機能を兼ね備えていることが知られている。しかし、水稲栽培面積は減少し続けているため、水田の浄化機能を活用していくためには、水稲だけでなく、水田転作作物を含めた窒素浄化能について明らかにする必要がある。そこで、水田の多面的機能を活かした環境保全型技術を開発することを目的として、水稲および水田転作作物(飼料稲、サトイモ)栽培の灌漑水中硝酸態窒素に対する浄化能について、 ^{15}N トレーサー法を用いて明らかにした。

【材料および方法】

供試作物は普通期水稲‘ヒノヒカリ’、飼料稲‘モーれつ’、サトイモ‘大野芋’の3種とし、それぞれシラス水田土壌を充填した面積 $1.0\text{m}^2 \times$ 深さ 0.6m 程度の枠を用いて、慣行の施肥条件で栽培した。灌漑水には K^{15}NO_3 ($10^{15}\text{Natom}\%$)を硝酸態窒素濃度 10mg L^{-1} で添加し、水稲および飼料稲は湛水栽培、サトイモは定期的に畦間灌漑し、窒素浄化能(作物体吸収+脱窒および揮散によるガス化)を比較した。

【結果および考察】

水稲栽培では、灌漑水由来窒素供給量 5.01g m^{-2} のうち27%を作物が吸収し、57%が脱窒し、計84%、 4.21g m^{-2} の窒素が浄化された。

飼料稲栽培では、灌漑水由来窒素供給量 7.82g m^{-2} のうち20%が作物に吸収され、60%が脱窒し、計80%、 6.26g m^{-2} の窒素が浄化された。

サトイモ栽培では、灌漑水由来窒素供給量 6.60g m^{-2} のうち59%が作物に吸収され、 3.89g m^{-2} の窒素が浄化された。

水稲と飼料稲では、灌漑水由来硝酸態窒素の約6割が脱窒、約2～3割が作物吸収によって浄化され、両者の窒素浄化率は84%と80%で大きな差がなかった。しかし、飼料稲は水稲に比べて生育量が多く、灌漑水必要量が増加するため、窒素浄化量が多かった。一方、サトイモの場合の窒素浄化率は67%で、このほとんどが作物吸収によるものであった。

以上の結果から、水田は水稲栽培だけでなく、水田転作作物でも灌漑水を積極的に利用した栽培をすることによって、高い窒素浄化能を発揮できることが明らかになった。したがって、高濃度の硝酸態窒素を含む灌漑水を利用する地域の水田では、既設水田では水稲、転作あるいは遊休水田では飼料稲やサトイモなど、灌漑水を積極的に利用する作物を作付することが、水田が有する窒素浄化能を活かした環境保全型農業生産技術であるといえる。

本研究では、水田の持つ窒素浄化機能の評価について、これまで多くの研究が行われてきた水稲栽培だけでなく、灌漑水を積極的に利用する水田転作作物である飼料稲やサトイモを栽培することでも、高い窒素浄化能が発揮できることを明らかにした。このことは、転作あるいは遊休水田を活用した飼料稲やサトイモの栽培が、河川水や地下水の窒素浄化に大きく貢献するものと考えられる。今後、水田がもつ多面的機能をより一層有効利用するためには、これら水田転作作物が地域に定着化するための省力栽培技術等を確立することが必要である。

表 有底枠栽培における灌漑水由来硝酸態窒素の収支比較 単位： gm^{-2} (%)

	水稲栽培	飼料稲栽培	サトイモ栽培
灌漑水量	$500\text{Lm}^{-2}/94\text{日}$	$782\text{Lm}^{-2}/98\text{日}$	$660\text{Lm}^{-2}/98\text{日}$
灌漑水由来窒素供給量	5.01 (100)	7.82 (100)	6.60 (100)
作物吸収量	稲わら 0.34 (7)	稲わら 1.12 (14)	茎葉 0.82 (12)
	もみ 1.01 (20)	もみ 0.48 (6)	芋 3.07 (47)
	合計 1.35 (27)	合計 1.60 (20)	合計 3.89 (59)
土壌残存量	0.79 (16)	1.51 (20)	1.12 (17)
系外移行量(脱窒)	2.87 (57)	4.71 (60)	0.54 (8)
溶脱量	—	—	1.05 (16)
窒素浄化量	4.22 (84)	6.31 (81)	4.43 (67)